



Instituto de Ciências Humanas – IH  
Departamento de Geografia – GEA

Análise temporal do uso e cobertura da terra da microrregião  
de Ji-Paraná do estado de Rondônia a partir de imagens de  
séries temporais do sensor MODIS.

---

Giuseppe Piantino Giongo

Orientador: Profº Dr. Osmar Abílio de Carvalho Júnior

Brasília, dezembro de 2013

# Análise temporal do uso e cobertura da terra da microrregião de Ji-Paraná do estado de Rondônia a partir de imagens de séries temporais do sensor MODIS.

Monografia apresentada ao Departamento de Geografia da UnB, para obtenção do  
título de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Osmar Abílio de Carvalho Júnior

BRASÍLIA

2013

INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

Análise temporal do uso e cobertura da terra da microrregião de Ji-Paraná do estado de Rondônia a partir de imagens de séries temporais do sensor MODIS.

Monografia de final de curso submetida ao Departamento de Geografia da Universidade de Brasília como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de bacharel em Geografia.

Aprovado por:

---

Prof. Dr. Osmar Abílio de Carvalho Júnior (UnB)  
(Orientador)

---

Prof. Dr. Renato Fontes Guimarães (UnB)  
(Examinador)

---

Dr. Roberto Arnaldo Trancoso Gomes.  
(Examinador)

Brasília- DF, 10 de Dezembro de 2013.

GIONGO, G.P.

Análise temporal do uso e cobertura da terra da microrregião de Ji-Paraná do estado de Rondônia a partir de imagens de séries temporais do sensor MODIS. XX p. (UNB-IH-GEA, Bacharelado, 2013)

Monografia de final de curso, Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Humanas, Departamento de Geografia.

1. Sensoriamento Remoto  
Imagens

2. Processamento Digital de

3 Microrregião de Ji-Paraná

4. Séries temporais de Imagens

I.IH/GE/UnB

## REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

GIONGO, G.P. Análise temporal do uso e cobertura da terra da microrregião de Ji-Paraná do estado de Rondônia a partir de imagens de séries temporais do sensor MODIS. Monografia de final de curso, Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Humanas, Departamento de Geografia, DF, 2013.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor

---

GIUSEPPE PIANTINO GIONGO

TÍTULO DA MONOGRAFIA: Análise temporal do uso e cobertura da terra da microrregião de Ji-Paraná do estado de Rondônia a partir de imagens de séries temporais do sensor MODIS

GRAU – ANO: 3º–2013

## SUMÁRIO

<b>Resumo.....</b>	<b>3</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Área de Estudo .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Material e Metodologia.....</b>	<b>9</b>
3.1 <i>Obtenção e montagem de cubos.....</i>	<i>9</i>
3.2. <i>Obtenção Do Índice De Vegetação NDVI.....</i>	<i>11</i>
3.3. <i>Tratamento do ruídos .....</i>	<i>12</i>
3.4. <i>Classificação .....</i>	<i>13</i>
3.5 <i>Resultados da classificação.....</i>	<i>13</i>
<b>4. Conclusão.....</b>	<b>15</b>
<b>5. Agradecimentos.....</b>	<b>15</b>
<b>6. Referências Bibliográficas: .....</b>	<b>16</b>

## RESUMO

A microrregião de Ji-Paraná é composta por 11 municípios e duas Unidades de Conservação federais e pertence a Amazônia Legal dentro desta área encontramos os maiores índices de desmatamento no Brasil, o objetivo do trabalho é inferir a partir do sensoriamento remoto fazer um estudo a partir de séries temporais do uso e cobertura da terra da microrregião de Ji-Paraná. Com este estudo podemos entender a dinâmica da paisagem com um trabalho de baixo custo e executado rapidamente se comparado com trabalhos feitos em loco. Com os objetivos secundários de buscar avaliar a eficácia dos filtros espectro temporais e das classificações do uso e cobertura da terra feitas de forma automática e manual, a partir destes parâmetros foram utilizadas imagens do sensor MODIS referentes ao produto MOD9Q1 composto por duas bandas e com resolução espectral de 250m, que foram convertidas para UTM devido a sua projeção cartográfica ser sinusoidal. Estas foram convertidas em cubos de 491 imagens para cada banda correspondendo os 10 anos de estudo (2002 até 2012), com a geração do cubos foi feita a utilização dos filtros espectro temporais que são responsáveis pela filtragem dos ruídos das imagens de satélite, estes ruídos compreendem as nuvens e outros aspectos climáticos e atmosféricos que podem atrapalhar a visualização do produto final, os filtros utilizados neste trabalho foram o Savitzky- Golay e o filtro de Mediana. Já na classificação foi utilizado o método não supervisionado ISODATA que utilizou cinco classes e o método supervisionado Spectral Angle Mapper (SAM) na busca de um melhor resultado. O filtro Savitzky- Golay e o de Mediana suavizaram os espectros apesar da grande quantidade de nuvens apresentadas na imagem do sensor MODIS, a classificação ISODATA conseguiu dividir as feições naturais e as antrópicas, porém com a utilização do SAM foi obtido os melhores resultados devido a utilização de uma biblioteca espectral que traçou de forma correta a ocupação do solo da microrregião de Ji-Paraná.

Demonstrando que apesar dos problemas encontrados na área se pode inferir que a expansão econômica foi gigantesca e também que devido as Unidades de Conservação federais presentes foram de suma importância para a preservação dos diferentes biomas encontrados na área.

## PALAVRAS- CHAVE

Sensoriamento remoto; MODIS; Séries temporais; Cubos temporais; Espectro temporal; Microrregião de Ji-Paraná; Filtragem de ruído; Filtro de mediana; Filtro Savitzky-Golay; Classificação espectral;

## 1. INTRODUÇÃO

O Sensoriamento remoto contribui para o controle e monitoramento do desmatamento compreendendo a dinâmica e as complexidades das ações antrópicas dentro de Ji-paraná em Rondônia. Os dados obtidos a partir das análises dentro do uso e cobertura da terra permitem a aplicação dos mesmos juntamente com dados climáticos e econômicos trazendo a sua integração.

O município de Ji-Paraná-RO e o marco do desmatamento no Brasil consiste em uma área de 6.897 km<sup>2</sup> que em princípio começou o seu processo de povoamento em meados de 1880 com a corrente migratória proveniente do Nordeste em busca de melhores condições de vida encontradas a partir da extração de Látex para a indústria da borracha.

Com a chegada do Marechal Cândido Rondon foi construída a primeira estação telegráfica da região ligando Cuiabá e Porto Velho, em meados dos anos 50 a descoberta das jazidas de diamante na região trazendo um grande desmatamento para a região, com a construção da ferrovia Madeira-Marmore contribuiu para o povoamento da região, em 1968 com o aumento dos imigrantes na região oriundos principalmente das regiões Sudeste e Sul atraídos pelos incentivos oferecidos pelo governo.

De acordo com Becker, a Amazônia Legal brasileira corresponde a mais da metade do território nacional, a 2/5 da América do Sul, a 1/20 da superfície terrestre, dispõe de 1/5 da água doce mundial e possui apenas 3,5 milésimos da população Mundial, em um estudo do INPE a sua área total e de aproximadamente 5 milhões de km<sup>2</sup>, sendo a maior parte coberta por Floresta Ombrófila Densa e Aberta e o restante por Cerrados, Campinaranas, Floresta Estacional, Formações Pioneiras e Zonas de contato. Sendo que na microrregião de Ji-Paraná a predominância do cerrado.

O levantamento da cobertura vegetal e do uso da terra é indispensável para o planejamento racional que irá superar problemas de desenvolvimento descontrolado e de deterioração da qualidade ambiental, porém as técnicas convencionais caracterizam-se pelo alto custo e pela dificuldade de obter dados em um curto período. (Pereira et al., 1989).

O objetivo deste trabalho é mensurar a partir do sensoriamento remoto o desmatamento na região de Ji-Paraná Rondônia a partir de imagens MODIS do satélite Terra avaliando o mesmo no período 2000 a 2012.

Neste sentido, o objetivo dos produtos gerados por estes sistemas (MODIS) está, basicamente, na quantificação e detecção das mudanças da cobertura terrestre, e nos processos naturais e antropomórficos, auxiliando assim, nos diversos modelos regionais e globais existentes (Strahler et AL., 1999).



Figura 1: Mapa Amazônia Legal

## 2. ÁREA DE ESTUDO

A microrregião de Ji-Paraná está localizada na Amazônia Ocidental é formada por 11 municípios: Governador Jorge Teixeira, Jaru, Ji-Paraná, Mirante da Serra, Nova União, Ouro Preto do Oeste, Presidente Médici, Teixeiraópolis, Theobroma, Urupá e Vale do Paraíso.

A microrregião de Ji-Paraná em Rondônia tem um dos maiores índices temporais de desmatamento no Brasil, esse índice se deve principalmente pela expansão da pecuária principalmente dentro da produção de leite onde Ji-Paraná é uma das maiores produtoras do Brasil produzindo 100 mil litros/dia a cada ano entre 2000 e 2005 sendo a maior produtora de leite de Rondônia. Jaru é o principal produtor de leite de Rondônia e o 11º do Brasil, com 206 mil litros/dia em 2005. Ouro Preto do Oeste, segundo mais importante produtor, alcança a expressiva 15ª colocação no contexto nacional (Oliveira et al.,2007)

Considerando que a produção de leite em Rondônia é feita de forma artesanal em pequenas e médias propriedades de 50 a 100 ha. Sendo a escala de produção baixa de acordo com o SEBRAE em estudo feito em 2002 mais da metade dos produtores de Rondônia produzem menos de 50 l/dia.



Assim como a uma grande expansão do leite nesta microrregião vemos que segundo o IBGE(1991) a mesma está orientada para a agricultura comercial e para a pecuária bovina de corte segundo o mesmo estudo e notado que a expansão do gado de corte já é a maior do estado e está em constante expansão.

Está microrregião é caracterizada por padrões predominantes de habitação que são os Minifúndios, as Pequenas Propriedades, as Médias Propriedades (apresenta pouca ocorrência) e grandes propriedades. Após os assentamentos rurais promovidos pelo INCRA vemos uma maior existência de minifúndios e grandes propriedades dispostas de forma não organizada em uma estrutura chamada de espinha de peixe que vai ser vista nos próximos passos do presente trabalho.

O clima em Rondônia é o do tipo equatorial, com temperaturas médias que variam entre 24 °C e 26 °C. A temperatura mínima pode ser de até 18 °C e a máxima, de 33 °C. O índice pluviométrico é elevado, variando de 1.800mm/ano a 2.400 mm/ano. A umidade relativa do ar pode atingir mais de 90% na estação chuvosa, que ocorre entre os meses de dezembro a maio.

Quanto ao balanço hídrico regional de Ji-Paraná de acordo com a Secretaria de Estado do Meio Ambiente(Sedam), do estado de Rondônia, demonstram que Ji-Paraná apresenta apenas três meses de deficiência hídrica, de julho a setembro valorados em menos de 80mm, sendo os meses de julho e agosto apontados como o período mais crítico, já o excedente hídrico ocorre entre os meses de dezembro a maio analisado como o mais alto do estado.

Segundo o plano de manejo do REBIO Jaru á microrregião de Ji-Paraná está inserida no Cráton Amazônico que é um embasamento cristalino Pré-Cambriano cujo o nome é Complexo do Jamari que compreende processos geodinâmicos com registro do paleoproterozóico.

Segundo o projeto RADAMBRASIL, a microrregião apresenta uma superfície de aplainamento inserido por diversos relevos residuais associados a processos denudacionais, sendo esse tipo de superfície o que compõem o piso do relevo.

Apresenta um área de colinas e morros dissecados pela ação fluvial, assim como morfologicamente ocorre uma área de relevo chamada hogbacks que compreende a serra da Providência, que tem o aspecto tabular porem já dissecado. As planícies inundáveis e vales correspondem as áreas dos rios da região, principalmente nas margens que sofrem com o transbordamentos dos canais devido a baixa declividade e ao tipo de solo que é Glei Distrófico. No que tange as superfícies de aplainamento e a forma mais recente de relevo de acordo com o RADAMBRASIL ela se deve á partir das redes de drenagem assim como as montanhas pré-cambrianas que são apontadas como pontões rochosos. O relevo apresenta processos de denudação principalmente contornando regiões

com processos erosivos avançados em sua grande maioria oriunda da dissecação fluvial.

Quanto á geomorfologia da bacia do rio Ji-Paraná é destacado a Serra dos Parecís, a Depressão do Guaporé e a Serra Ricardo Franco, o relevo característico e levemente ondulado, sem grandes formações montanhosas, sendo predominante a estrutura geológica do Granito Serra da Providência, com pequenas manchas de Granitos Rondonianos.

O solo característico da região é o Latossolo Vermelho Escuro e Vermelho Amarelo, também a ocorrência de Neossolos, Nitossolos, Argissolos e Cambissolos. Nas regiões de planícies ocorre predominantemente Latossolo Amarelo e Podzólico Vermelho Amarelo.

Possuidor de grandes riquezas naturais o estado de Rondônia situa-se no planalto Sul- Amazônico, sendo uma da parcela do Planalto Central Brasileiro. Pode-se agrupar em quatro partes distintas o relevo do estado sendo elas: Planície Amazônica, Encosta Setentrional do Planalto Brasileiro, Chapado dos Parecís e o Vale do Guaporé-Mamoré. O relevo do estado é basicamente composto por planícies e planaltos de baixa altitude variando entre as alturas de 90 a 1000 metros acima do nível do mar. O ponto culminante do estado localiza-se na Serra dos Pacaás, no Pico Tracuá, cuja altitude é de 1226 metros.

Por estar dentro do domínio Amazônico, Rondônia possui a maior parte de sua vegetação dentro das características desse tipo de mata, variando de acordo com o relevo aonde se encontram. Pode-se destacar mais especificamente a Floresta Ombrófila Aberta, sendo a predominante no estado, caracterizada por árvores de cipós, palmeiras, bambus e cocais. A Floresta Ombrófila Densa ocupa a parte central do estado, seu porte arbóreo é alto, e faz parte das principais tipos de árvores encontradas em matas amazônicas. A Floresta Estacional Semidecidual (Mata Semicaducifólica) possui um número limitado de espécies e se concentram na região sul do estado. Também localiza-se áreas de Cerrado, possuindo manchas desse tipo vegetacional no centro estado, caracterizado por árvores de porte baixo com troncos retorcidos e com raízes profundas. Já a Vegetação Aluvial localiza-se principalmente nos arredores do rio Ji-Paraná e rio Jaru, possui cobertura vegetal baseada em arbustos e herbáceas.

Como importante forma de preservação da fauna e flora da microrregião dentro dela se encontram a REBIO (Reserva Biológica) Jaru e a PARNA (Parque Nacional) de Pacaás Novos, que são gerenciados pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio) vinculado ao ministério do Meio Ambiente.



padrão de circulação da mesma a partir do CZCS (Coastal Zone Color Scanner). E principalmente o MODIS foi a primeira ferramenta destes satélites responsável pela condução de pesquisas que visam analisar as mudanças globais.

O sensor MODIS foi projetado para satisfazer os requerimentos de três campos de estudos: atmosfera, oceano e terra, com bandas de resolução espectral e espacial selecionadas para estes objetivos e uma cobertura global quase diária (Justice et al., 2002a)

### 3.1. OBTENÇÃO E MONTAGEM DE CUBOS

No presente trabalho utilizaremos a parte que compõem a dinâmica e as propriedades da vegetação terrestre, que estão dentro das 36 bandas espectrais geradas a partir do sensor MODIS.

Para o presente trabalho, foram utilizados os seguintes produtos oriundos do sensor MODIS com resolução de 250 metros e 500 metros na localidade MOD9Q1 que compreende a microrregião de Ji-Paraná. A imagem apresenta 2 bandas na resolução 250 metros e 7 bandas na resolução 500 metros. Esses produtos cobrem a totalidade do espectro da superfície terrestre e é possível a obtenção de dados referentes ao Albedo e aos índices de vegetação (la torre et al, 2003).

Sensor	Bandas Espectrais	Resolução Espectral	Resolução Espacial	Resolução Temporal	Área Margeada	Resolução Radiométrica
MODIS	1	620 - 670 nm	250 metros	1 a 2 dias	2330 X 5000 km	12 bits
	2	841 - 876 nm				
	3	459- 479 nm	500 metros	1 a 2 dias	2330 X 5000 km	
	4	545 - 565 nm				
	5	1230 - 1250 nm				
	6	1628 - 1652 nm				
	7	2105 - 2155 nm				

Fonte: Características do sensor MODIS. Embrapa Monitoramento por Satélite, 2013

Tabela 1: Bandas Espectrais

O tempo de obtenção das imagens é muito importante para o resultado do trabalho foram utilizadas imagens do ano 2000 até o ano de 2012. A cada ano o instrumento MODIS disponibiliza 46 imagens, o que representa os melhores pixels das imagens que são geradas de oito em oito dias.

As imagens obtidas foram de 250 metros e 500 metros, foi executada a conversão do sistema de coordenadas original para WGS-84, esta conversão se deu a partir do tamanho da área de estudo já que o processamento não seria possível em UTM. As imagens foram convertidas em GEOTIFF já que o formato original não permitia a separação das bandas visando a montagem dos cubos de série temporal.



Com a separação das bandas, foi feita a montagem dos cubos das séries temporais. Na obtenção dos espectros temporais, as imagens relativas às diferentes datas devem ser agrupadas, formando um cubo de imagens. Desta forma, o cubo apresenta nos eixos “x (linhas)” e “y (colunas)” as coordenadas geográficas e no eixo “z” o espectro temporal. Os espectros temporais são ordenados no cubo utilizando a sequência dos dias do ano em ordem crescente. (Carvalho Junior et al, 2009).

No total, produziu-se nove cubos, dois do produto das imagens de 250 metros e sete vindos do produto das imagens de 500 metros, cada produto corresponde as 591 imagens do ano 2000 a 2012. Os cubos temporais assim como a maioria das imagens tem a presença de nuvens caracterizadas pelos ruídos da imagem. No gráfico espectral são visualizados picos negativos que correspondem as nuvens.

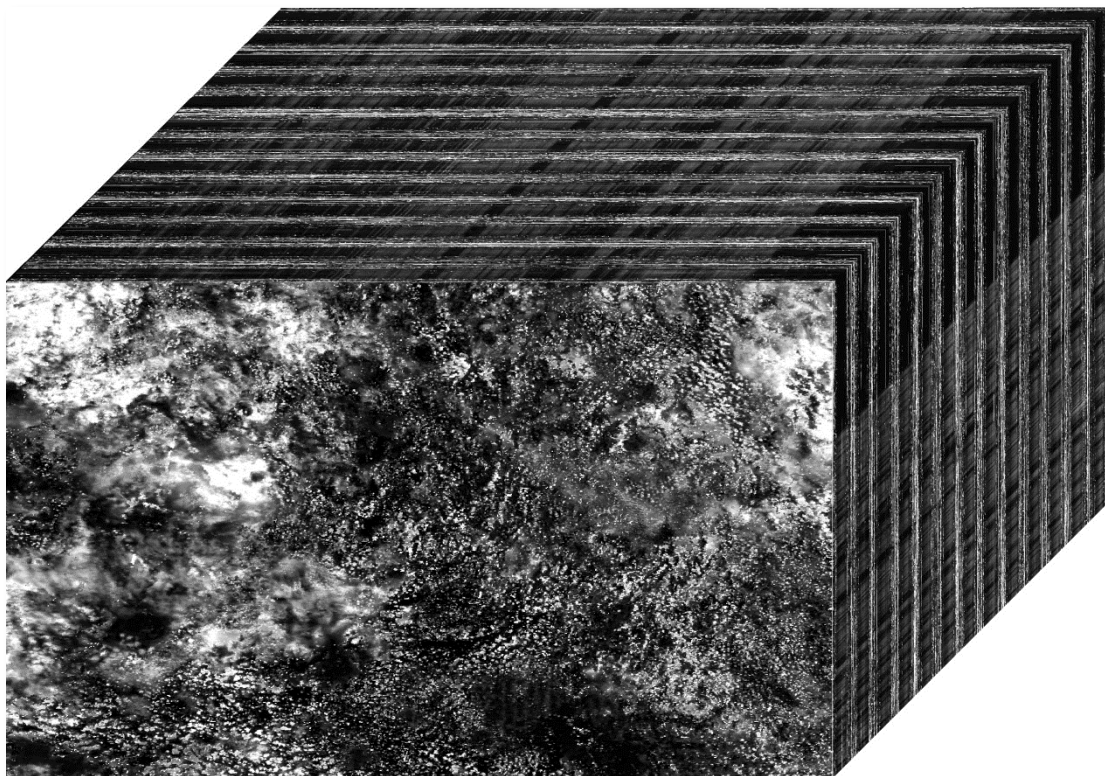


Figura 3: Cubos Temporais

### 3.2. OBTENÇÃO DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO NDVI

Após as montagens dos cubos, foi executado um processo chamado NDVI (Normalized Difference Vegetation Index- Índice de Vegetação da Diferença Normalizada). Os índices de vegetação suavizam as interferências relativas às variações vindas do ângulo das radiações solares e dos efeitos da atmosfera terrestre, observados para dados multitemporais. Segundo Rouse (1973), o NDVI é caracterizado pela seguinte fórmula:

$$NDVI = \frac{\rho_{NP} - \rho_{VER}}{\rho_{NP} + \rho_{VER}}$$

$\rho_{IVP}$  = valor de reflectância no infravermelho próximo (800-1100nm)

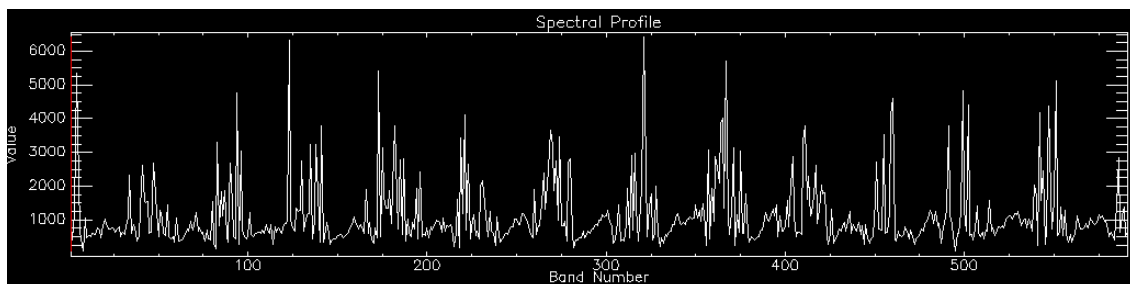
$\rho_{VER}$  = valor da reflectância na faixa do vermelho (600-700nm)

Os valores variam numa escala entre -1 e 1.

Os valores do NDVI apresentam as maiores discrepâncias na estação chuvosa, visto que, o conteúdo de vapor d'água na atmosfera afeta intensamente as bandas do infravermelho próximo, o IVP. (Carvalho Júnior, et al. 2008).

### 3.3. TRATAMENTOS DE RUÍDOS

Os índices de vegetação do espectro temporal apresentam interferência de ruídos que são característicos neste tipo de imagem, sendo necessário a passagem de filtros para uma melhor análise das imagens temporais. Os filtros de correção buscam tratar o espectro anulando principalmente as nuvens e de outras interferências atmosféricas.



O filtro utilizado para o tratamento de ruídos foi o Savitzky-Golay. Este filtro é bastante comum entre os filtros de suavização de sinais analíticos e é encontrado na maioria dos “softwares” comerciais de tratamento de dados. O método do Savitzky-Golay consiste em definir a origem do sinal, definir a largura do intervalo, definir o ponto central do intervalo, remover o ponto central do conjunto de pontos do intervalo, ajustar através do método de mínimos quadrados um polinômio de grau variável aos pontos restantes, utilizar o polinômio para estimar o valor do ponto removido e, por fim, deslocar o intervalo para o ponto seguinte do sinal original e repetir o processo (Cerqueira et al., 2000).

O Savitzky- Golay foi passado três vezes visando um tratamento de ruídos perfeito, no caso ele foi utilizado primeiramente na forma com limite e coeficiente 15 para picos negativos, em um segundo momento após a análise da primeira passagem do filtro foi executada uma segunda passagem do Savitzky-Golay

dessa vez sem limite como coeficiente 13 nesta passagem a quantidade de ruídos foi mínima porém com alguns picos negativos sobressalentes principalmente nos períodos chuvosos, motivando uma terceira passagem do filtro que foi executada sem limite com coeficiente 11. O resultado apresentado foi satisfatório possibilitando a passagem do filtro de mediana.

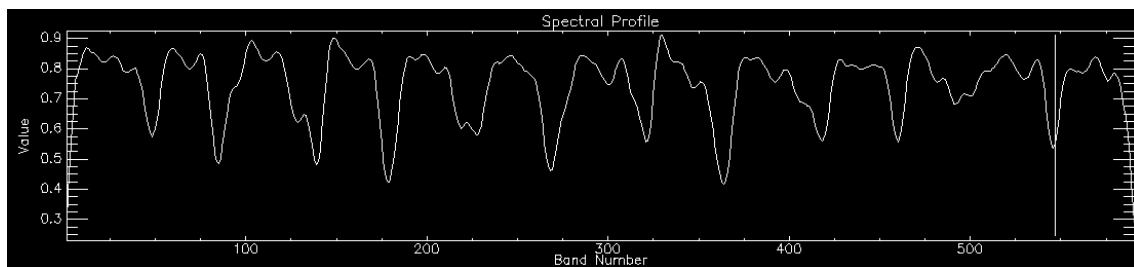


Figura 4: Resultado Final Savitzky-Golay.

Segundo Carvalho Junior o filtro de mediana apresenta como resultado uma diminuição significativa da presença de ruídos de impulso, como pontos de cobertura de nuvens ou sombra, melhorando a qualidade da imagem. O filtro de mediana foi utilizado como forma de completar o Savitzky-Golay, retirando os ruídos residuais e possibilitando uma classificação satisfatória que será especificada na próxima parte deste trabalho.

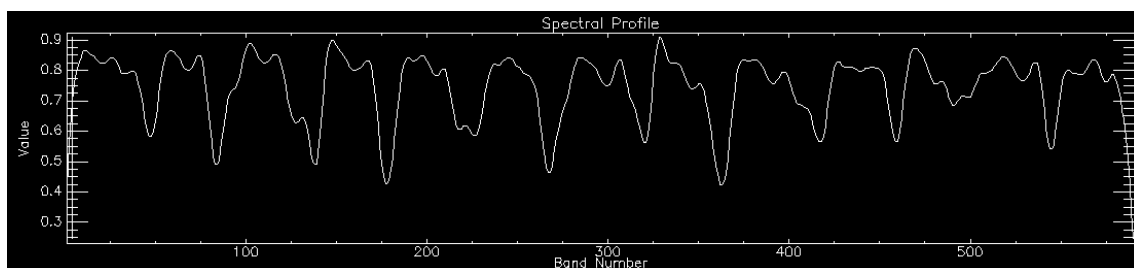


Figura 5: Resultado Final Filtro de Mediana.

### 3.4. CLASSIFICAÇÃO

Após o tratamento do filtro, usou-se o ISODATA (Iterative Seil-Organizing Data Analysis Technique), um método supervisionado em que as classes são pré-definidas e geradas automaticamente pelo algoritmo, de acordo com a área de estudo. O número de iterações é definido pelo usuário. As classes são identificadas de acordo com as características espectrais da imagem, portanto pixels semelhantes são agrupados formando os conjuntos ou clusters distintos (GALVÃO; MENESES, 2005). Deste modo, as áreas agrupadas pela semelhança dos pixels distinguem as diferentes características da região analisada. As fitofisionomias são diferenciadas umas das outras e também das áreas antropizadas.

Segundo MENESES (2012), este tipo de classificação tem o sucesso em descobrir os agrupamentos espectrais inerente aos dados, ou seja, não leva em conta onde os agrupamentos pixels estão desde que alcance o número mínimo

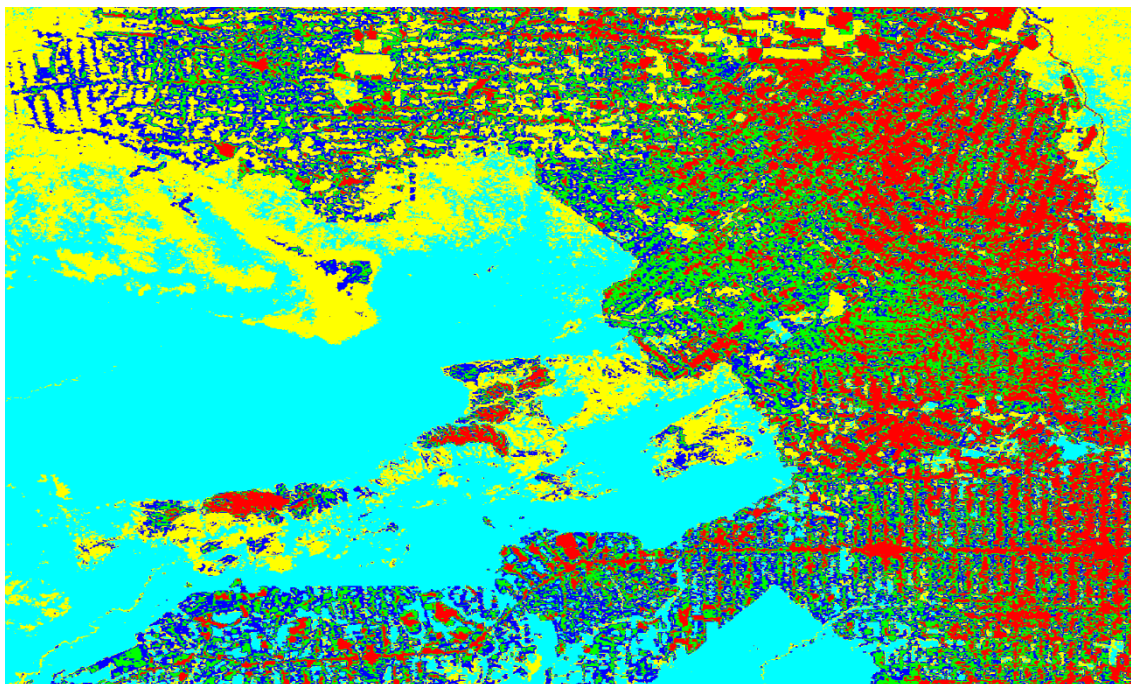


de interações. Sendo assim o método ISODATA só é concluído quando atinge o Máximo de interações possíveis.

### 3.5. RESULTADO DA CLASSIFICAÇÃO

Utilizando a classificação ISODATA foi definida classes que indicaram a ocupação urbana e a conservação da biodiversidade. Sendo a parte de ocupação do solo bem delimitada no formato espinha de peixe, e a de preservação mantida principalmente devido aos parques que se encontram dividindo a microrregião de Ji-Paraná. No caso a PARNA de Pacaás Novos na porção sul e o REBIO do JARU na porção norte.

O ISODATA é responsável pela definição das classes ou seja dividindo de forma simples com diferentes cores as áreas antropizadas e a vegetação remanescente que estão nas duas unidades de conservação.



Na busca de aprimorar a classificação foi aplicado o Spectral Angle Mapper. Aonde foram delimitadas as áreas a serem classificadas, ou seja, foram divididas em cinco classes: Área Antropizada, Área de Cultivo, Floresta Amazônica Densa (Floresta Ombrófila Densa), Mata de Transição e Floresta Amazônica.

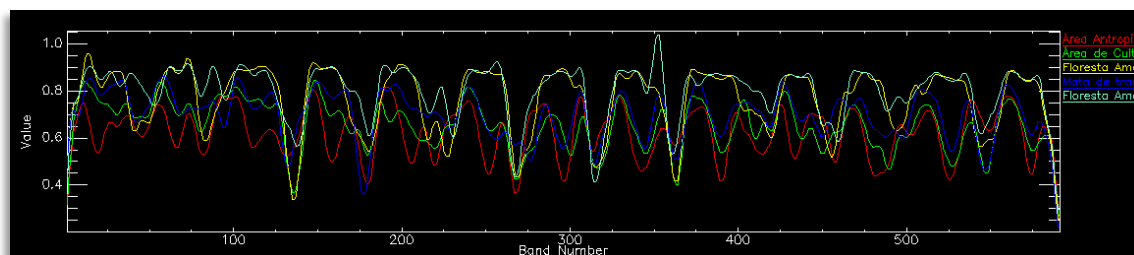


Figura 6: Biblioteca de Espectros Utilizada Na Classificação Spectral Angle Mapper



Durantes os 10 anos de imagens que foi classificado e visto que o método pode ser muito utilizado para a definição das ocupações, que aconteceu de forma uniforme nestes últimos anos, o que mostra um estudo de ocupação regional bem especificado principalmente com a forma de ocupação que denominada espinha de peixe.

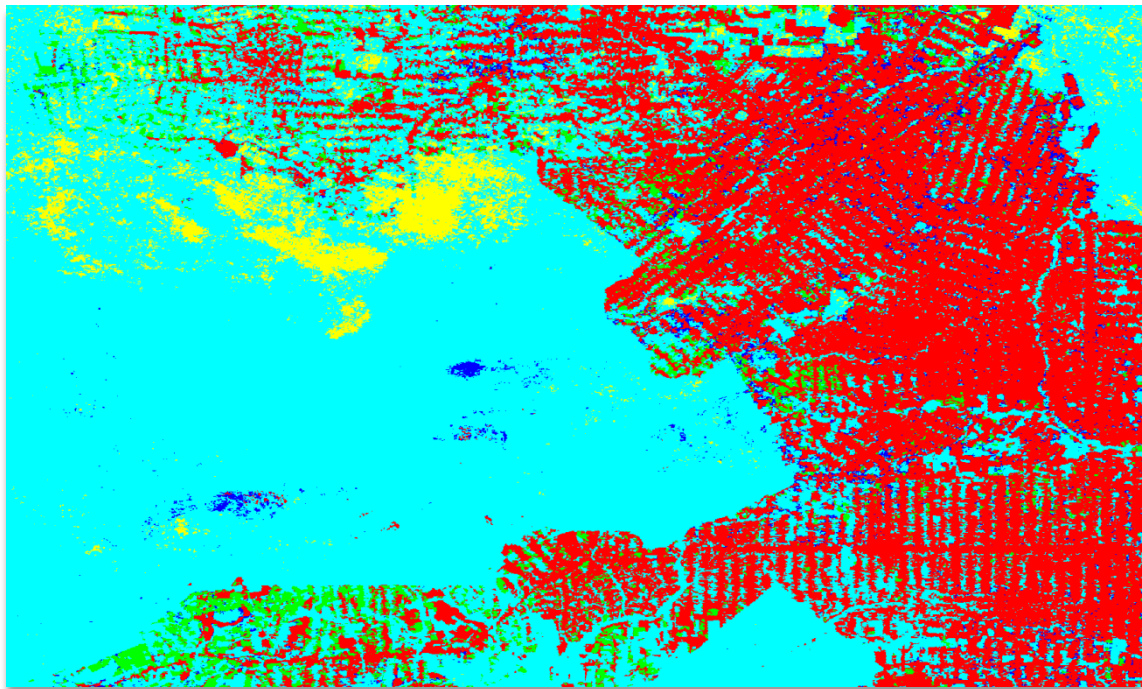


Figura 7: Classificação pelo Método Spectral Angle Mapper

#### 4. CONCLUSÃO

A partir dos dados coletados foi possível inferir que o MODIS apesar da sua baixa resolução e viável para a utilização em estudos temporais, sendo utilizado para realizar análises regionais responsáveis pelo controle e estudo da ocupação do solo.

A crescente atividade econômica da região demonstra como as atividades antrópicas afetaram a microrregião de Ji-Paraná, os principais picos espectrais são vistos a partir da floresta amazônica que teve uma grande perda, promovendo um alto índice de desmatamento, assim como a área antropizada demonstra crescente igualdade nos dez anos de estudo.

E evidenciado a importância das Unidades de Conservação para a diminuição da ocupação do solo e conservação da biodiversidade remanescente na microrregião de Ji-Paraná.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Expresso meus agradecimentos ao meu pai Arnaldo, a minha mãe Elizabeth, aos meus irmãos Bruno, Lucca e Giuliana, aos meus avôs Célio, Arnaldo e José (In memorian), as minhas avós Gercina e Jacy e ao professor Osmar Abílio de Carvalho Junior pelo apoio e orientação durante este trabalho. E aos colaboradores que fizeram parte deste projeto que foram de suma importância para a conclusão do mesmo José Roberto Rezende Filho, Lucas Garcia Magalhães Peres, Douglas Cassimiro Lopes, Juan Carlos Orozco Filho e Gustavo Henrique Soares, Caio Tadao Joko e Caroline Emerenciano Miranda.

#### 4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. BARKER, J.L., HARDEN, M.K., ANUTA, E. A., SMID, J. E., HOUGHT, D. (1992). **MODIS Spectral Sensivity Study: Requirements and Characterization. October**, 84p.
2. CARVALHO JÚNIOR, O.A.; CARVALHO A.P.F.; GUIMARÃES, R.F.; MENESES, P.R. **Mistura espectral: (II) classificadores espectrais para identificação**. Espaço & Geografia, vol.6, n.1, p. 177–197, 2003.
3. JUSTICE, C O.; VERMOTE, E., TOWNSHEND, J. R. G.; DEFRIES, R.; ROY, P. D; HALL, D.K, SALOMONSON, V.; PRIVETTE, J.L.; RIGGS, G.; STRAHLER, A.; LUCHT, W.; MYNENI, R. B; KNYAZIKHIN, Y.; RUNNING, S. W.; NEMANI, R. R.; WAN, Z.; HUETE, A. R.; LEEUWEN, W. V.; WOLFE, R. E.; GIGLIO, L.; MULLER, J. P; LEWIS, P.; BARNESLEY, M. (1998). **The Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS): land remote sensing for global change research**. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 36(4):1228-1247.
4. OLIVEIRA, S.J.M. 2007. **Aspectos econômicos da pecuária de leite em Rondônia**, junho de 2007. EMBRAPA Rondônia. Documentos 117, 15 p.
5. VERMOTE, E.; EL SALEOUS, N.; JUSTICE, C. 2002. **Atmospheric correction of the MODIS data in the visible to middle infrared: First results**. Remote Sensing of Environment, 83 (1-2): 97-111.[
6. STRAHLER, A.; MUCHONEY, D.; BORAK, J.; FRIEDL, M. GOPAL, S.; LAMBIN, E.; MOODY, A. (1999). **MODIS Land Cover and Land-Cover Change Products algorithm theoretical basis document (ATBD)**. Version 5.0, Center for Remote Sensing, Department of Geography, Boston University, May, 72p.

7. PREFEITURA. **História do município de Ji-Paraná.** In: **História Ji-Paraná.** [online]: Disponível em: <<http://pt.ji-parana.ro.gov.br/simbolos-municipais.php>>. Acesso em: 01 jul. 2013.
8. BECKER, BERTHA K. **Amazônia: geopolítica na virada do III milênio.** Rio de Janeiro. Gramond, 2007.
9. PEREIRA, M.N., KURKDJIAN, M.L.N.O., FORESTI, C. **Cobertura e uso da Terra através de Sensoriamento Remoto.** Tese de mestrado em Sensoriamento Remoto- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos, INPE, 1989. 118 p. (INPE-5032-MD/042).
10. PROJETO RADAMBRASIL. **Departamento Nacional de Produção Mineral. Folha SC.20-Porto Velho, geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra.** Rio de Janeiro, 1978, 663p. ( Levantamento de Recursos Naturais, 16).
11. SEBRAE. **Diagnóstico do agronegócio do leite e seus derivados no estado de Rondônia.** 2, ed. Porto Velho: SEBRAE, 2002. 212 p.
12. SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA - SIDRA. **Mapa de microrregião geográfica.** Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/territorio/mapa.asp?func=imp&nivt=9&z=t&o+4&1=P&disp=&ver=>>>. Acesso em: 10 jul 2013.
13. ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo da Reserva Biológica do Jaru.** Brasília, 2010.
14. LATORRE, M. L.; ANDERSON, L.O.; SHIMABUKURO, Y.O.; CARVALHO JÚNIOR, O. A. Sensor MODIS: **características gerais e aplicações.** **Espaço & Geografia**, v.6, Nº1, 2003.
15. GALVÃO, W. S.; MENESES, P. R. **Avaliação dos sistemas de classificação e codificação das bacias hidrográficas brasileiras para**

**fins de planejamento de redes hidrométricas. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE.

16. CARVALHO JÚNIOR, O. A.; COUTO JÚNIOR, A. F.; SILVA, N. C.; MARTINS, E. S.; CARVALHO, A. P. F.; GOMES, R. A. T. **Avaliação dos Classificadores Espectrais de Mínima Distância Euclidiana e Spectral Correlation Mapper em Séries Temporais NDVI-MODIS no Campo de Instrução Militar de Formosa (GO)**. Revista Brasileira de Cartografia. Nº 61(04). p. 399-412. 2009.
17. EDUARDO O. CERQUEIRA, RONEI J. POPPI\*, LAURO T. **Utilização De Filtro De Transformada De Fourier Para A Minimização De Ruídos Em Sinais Analíticos** Kubota, Departamento de Química Analítica - Instituto de Química - UNICAMP - CP 6154 - 13083-970 - Campinas
18. CARVALHO JÚNIOR, O. A.; SAMPAIO, C. S.; SILVA, N. C.; COUTO JÚNIOR, A. F.; GOMES, R. A. T.; CARVALHO, A. P. F.; SHIMABUKURO, Y. E. **Classificação de Padrões de Savana Usando Assinaturas Temporais NDVI do Sensor MODIS no Parque Nacional Chapada dos Veadeiros**. Revista Brasileira de Geofísica. Vol. 26 (4). p. 505-517, 2008.
19. MENESES, P.R.; ALMEIDA, T. de. **Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto**. 1. Ed. Brasília: UnB, 2012. 196p.